Aus der chirurgischen Universitätsklinik des Charité-Krankenhauses
(Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. O. Hildebrand).

Ueber
Schussverletzungen der Schädelbasis im Krieg und im Frieden.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT
ZU BERLIN

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

vorgelegt von

Paul Kanzow
aus Gumbinnen.

Tag der Promotion: 12. Januar 1919.

Berlin 1919.
Druck von L. Schumacher, N. 4.

94

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Referent:
Prof. Dr. A. Köhler.

Sonder-Abdruck aus dem Archiv für klin. Chirurgie. Bd. 113. H. 1.

Vor allen knöchernen Bestandteilen des menschlichen Körpers zeichnet sich die Basis des Schädels dadurch aus, dass sie gleichzeitig zu einer Reihe der für das Leben und den normalen Ablauf seiner Funktionen wichtigsten Organe in einer innigen räumlichen Beziehung steht. Der schweren Gehirnmasse als Stütze, der Augenhöhle als Decke, den zarten Epithelien des Gehör- und Gleichgewichtssinnes als schützende Umhüllung dienend, nimmt sie ausserdem streckenweise das Rückenmark, sämtliche Hirnnerven, sowie starke Gefässe in sich auf, lauter leichtverletzliche Gebilde, die bei Knochenbrüchen in ihrer Umgebung häufig in Mitleidenschaft gezogen werden. Der grosse Raum, welcher den Basisfrakturen in der Literatur gewidmet worden ist, entspricht aus diesem Grunde nur ihrer Bedeutung.

Im Mittelpunkt des Interesses standen dabei von jeher die durch Schlag auf den Kopf, Sturz, Ueberfahrenwerden und ähnliche Gewalten verursachten Verletzungen, deren Symptome nach dem Abklingen der von dem allgemeinen Shock, der Gehirnerschütterung usw. herrührenden Erscheinungen, unter Umständen ganz allein das Krankheitsbild beherrschen können.

Wenn der Kopf von einem Schuss getroffen wird, treten dagegen die Symptome eines etwa erfolgten Bruches der Basis vor der gewöhnlich damit verbundenen Gehirnverletzung meist völlig in den Hintergrund. Dadurch erklärt es sich wohl, dass unter den zahlreichen Veröffentlichungen, die sich mit Schussverletzungen des Schädels befassen, die Basis-Schussfrakturen immer nur wenig Berücksichtigung erfahren haben. Allerdings spielt dabei auch die geringe Häufigkeit ihres Vorkommens mit. So beobachteten die Nordamerikaner im amerikanischen Bürgerkrieg unter 4350 Schussverwundungen des Schädels nur zwei isolierte Basisfrakturen

= 0,04 pCt. Auch im Krimkrieg und im deutsch-dänischen Krieg von 1864 scheint die Verletzung, wenn überhaupt, so doch nur sehr selten vorgekommen zu sein; sie wird weder im englischen, noch im deutschen Sanitätsbericht erwähnt. Aus späteren Kriegen werden höhere Zahlen angegeben. Nach einer im Handbuch der praktischen Chirurgie aufgestellten Statistik betrafen 4 pCt. der im Kriege von 1870/71 genauer mitgeteilten Schussverletzungen des Schädels die Basis. Holbek, der ein im russisch-japanischen Kriege gesammeltes Material von 435 Schädelschüssen in grosszügiger Weise verarbeitete, führt 17 Fälle von „Basisschüssen" an; darunter versteht er aber alle Schüsse, die in der Höhe der Basis in den Schädel eindrangen, ohne Rücksicht darauf, ob die Basis im anatomischen Sinne, d. h. der Boden der Schädelgruben auch wirklich getroffen war. Solcher Basisfrakturen im engeren Sinne finde ich bei ihm 24, also ungefähr 5 pCt. Schliesslich lässt sich aus Zahlen, die Exner und Breitner aus dem Balkankrieg von 1912/13 mitgeteilt haben, eine Häufigkeit von 3 pCt. berechnen.

Sehr viel häufiger führen die Schädelschüsse der Friedenszeit, welche zum grössen Teil auf das Konto von Selbstmördern entfallen, zu einer Verletzung der Basis. So bei dem Material von Scholz in 7 pCt., bei dem von Kühl in 15 pCt. und bei dem von A. Köhler in fast 19 pCt. der Fälle.

In Wirklichkeit kommen Schussfrakturen der Basis wahrscheinlich noch häufiger vor. In einem Teil der Fälle werden sie übersehen, in einem anderen nicht erwähnt und in einem dritten lässt sich die Verletzung des Bodens einer Schädelgrube zwar wahrscheinlich machen, aber nicht sicher beweisen. In der folgenden Tabelle sind Angaben über 71 von mir grösstenteils aus der Literatur ausgewählte Fälle zusammengestellt, bei denen eine Fraktur der Basis nach der Schussrichtung, den Symptomen, dem Operations- oder Sektionsbefund zu schliessen, bestimmt vorhanden war. Die indirekten, isolierten Basisverletzungen, auf welche wir am Schlusse dieser Arbeit zu sprechen kommen, sind in der Tabelle nicht enthalten.

Die Schussverletzungen der vorderen Schädelgrube, welche zahlenmässig in der Tabelle überwiegen, kommen meist dadurch zustande, dass das Geschoss von der Schläfe her auf den Seitenrand der Orbitaldächer auftrifft bzw. an deren oberer Kontur entlang streicht, oder dass es von oben oder von unten her die Breitseiten der Basis erreicht. Im letzteren Falle kann es seinen Weg durch die verschiedenen Regionen des Gesichtsschädels einschliesslich des Mundbodens und der Kinngegend nehmen. Bei den Verletzungen

Einschuss	Kriegsverletzung	Friedensverletzung	Kriegsverletzung			Friedensverletzung			Gleichzeitige Verletzung mehrerer Schädelgruben		Summe
			Vordere Schädelgrube	Mittlere Schädelgrube	Hintere Schädelgrube	Vordere Schädelgrube	Mittlere Schädelgrube	Hintere Schädelgrube	im Krieg	im Frieden	
Stirn	10	3	10	—	—	3	—	—	—	—	13
Orbita	5	1	3	1	—	1	—	—	1	—	6
Mund	—	7	—	—	—	4	2	—	—	1	7
Gesicht . . .	8	—	2	4	—	—	—	—	1	1	8
Ohr	5	4	—	4	—	—	4	—	1	—	9
Schläfe . . .	9	12	2	6	—	6	6	—	1	—	21
Schädeldach . .	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Andere Region .	4	—	2	—	1	—	—	—	1	—	4
Unbestimmt . .	—	2	—	—	—	1	1	—	—	—	2
Summe	42	29	19	16	1	15	13	—	5	2	71

der Kriegszeit liegen, soweit man aus unserer Tabelle Schlüsse ziehen darf, die Einschussöffnungen meistens im Bereich der Stirn oder der vorderen Oeffnung der Augenhöhle. Unter den aus der Friedenspraxis stammenden Fällen überwiegen die Schläfenschüsse und die Schüsse in den Mund; dabei wird die Statistik deutlich durch die Zahl der Selbstmordversuche beeinflusst.

Bei den Mundschüssen wird, wenn die Waffe einigermassen steil nach oben gerichtet war, eine Verletzung des Bodens der vorderen Schädelgrube um so leichter zustande kommen, als das Geschoss nur ziemlich dünne Knochenplatten zu durchbohren hat, ehe es zum vorderen Teil der Basis gelangt und an dieser selbst auch nur einen geringen Widerstand findet. Ausgedehnte Zertrümmerungen der Orbitaldächer und Siebbeinplatten sind die Folge, oft ist die Verletzung ausserdem durch schwere Zertrümmerung der Knochen des Gesichtsschädels und grosse Risswunden in den Weichteilen des Mundes kompliziert.

Einen hierher gehörigen Fall bringt Jones[1]).

Ein 48jähriger Mann schoss sich mit einer Pistole in den Mund. Der Schuss zerriss die umgebenden Weichteile, zerschmetterte den harten Gaumen und alle Gesichtsknochen mit Ausnahme des Unterkiefers und durchbohrte und zersplitterte die obere Decke der Orbita. Der rechte Nervus opticus war durchtrennt; später schwand auch das Geruchsvermögen und das Gehör auf der rechten Seite. Der Mann blieb am Leben.

1) Zit. nach Fischer in Virchow's Jahresber. 1868. S. 352.

Küll berichtet über einen Patienten, der sich mit einer angeblich mit Wasser gefüllten Pistole in den Mund geschossen hatte und einige Stunden später mit freiem Bewusstsein und ohne Lähmungen aufgenommen wurde. Die Weichteile des Mundes waren schwer verletzt, der Oberkiefer gebrochen; dicht hinter den oberen Schneidezähnen der linken Seite befand sich ein Loch von der Grösse einer Zeigefingerkuppe. Nach zwei Tagen Verlust des Bewusstseins, häufiges Erbrechen, enge, reaktionslose Pupillen, Delirien, Tod unter den Erscheinungen der beginnenden Pneumonie. Bei der Sektion fand sich eine vielfache Fraktur des Siebbeins und des linken Orbitaldaches, ein Schusskanal im Gehirn und eitrige Meningitis.

Ein ungünstiger Ausgang ist bei derartigen Zerstörungen wohl die Regel. Nach v. Bergmann sind Schüsse in den Mund fast immer tödlich.

Schüsse in die Orbita führen sicherlich sehr viel häufiger zu einer Verletzung ihres knöchernen Daches, als es nach unserer Tabelle, die nur die ganz sicheren Fälle angibt, den Anschein hat. Die Ausdehnung der Fraktur kann dabei sehr verschieden und ihre klinische Bedeutung sehr gering sein. Ist das Geschoss klein, und sind sonst die Umstände günstig, so wird es vielleicht nur zu kleinen Absprengungen oder einigen unbedeutenden Fissuren im Orbitaldach kommen. Auch wenn das Projektil die Knochenplatte, ohne grössere Splitterung zu verursachen, glatt durchschlägt, wird die Basisverletzung sich unter Umständen nur durch Sugillation in den Lidern, leichte Protrusio, Chemosis usw. verraten, Symptome, die bei der meist gleichzeitigen Beteiligung des Bulbus wohl oft ganz vernachlässigt werden.

In anderen Fällen kann die Zerstörung sehr erheblich sein, wobei die Tatsache mitspricht, dass der dünne Boden der vorderen Schädelgruben im Gegensatz zu anderen dem Innern der Schädelhöhle angehörigen Knochenteilen einem von vorn unten her durch die Orbita anstürmenden Geschoss beinahe direkt ausgesetzt ist, da die Weichteile, welche den Inhalt der Augenhöhle bilden, diesem selbstredend so gut wie nichts von seiner lebendigen Kraft nehmen können. Granatsplitter, Querschläger, Schrotschüsse und dergl. werden am verheerendsten wirken. Ueber ein Beispiel der letzteren Art referiert Gurlt in Virchow's Jahresberichten (1893, S. 388) nach Johnston.

Ein Mann hatte sich absichtlich oder unabsichtlich einen Schrotschuss in die linke Augenhöhle beigebracht, die zu schweren Zerreissungen führte; das Auge war vernichtet. Bei der Sektion fand man an der Basis cranii eine ausgehnte Zerreissung uud Fraktur in der Nähe der linken Orbita, die sich über einen Zoll weit nach rechts von der Mittellinie erstreckte. Die Knochen der Orbitalplatte des Stirnbeins nebst dem kleinen Keilbeinflügel der linken Seite, die Muscheln und das Siebbein waren zertrümmert.

Möglicherweise kann eine durch den Schuss verursachte Infektion des Augenhöhleninhalts bei einer gleichzeitigen Frakturierung des Orbitaldaches grössere, über das spezialistische Gebiet hinausgehende Bedeutung gewinnen, insofern den Eitererregern dadurch ein direkter Zugang zum Schädelinnenraum eröffnet wird. Die therapeutischen Konsequenzen, welche daraus folgen, liegen auf der Hand.

Bei Schüssen, die von der Stirn herkommen, wird dem Boden der vorderen Schädelgrube der Schutz, welcher ihrer unteren Seite mangelt, in vollem Masse durch die starke, stellenweise doppelte Wandung des Stirnbeins zuteil, welches, wie zahlreiche Beispiele aus der Literatur lehren, manchem Schuss aus der häufig allerdings nur sehr unzulänglichen Selbstmörderpistole den Durchtritt in die Schädelhöhle verwehrt; in anderen, weniger günstigen Fällen wird die Durchschlagskraft des Geschosses wenigstens stark verringert.

Die Orbitaldächer sind je nachdem nur von Fissuren betroffen, die durch Vermittlung des Margo supraorbitalis auf sie übergreifen, oder direkt verletzt. Bei geeigneter Flugrichtung des Geschosses können die Fragmente in die Augenhöhle hineingetrieben werden und die Bulbi verwunden.

Die Beteiligung eines oder beider Augen ist bei Stirnschüssen naturgemäss ziemlich häufig, jedoch darf nicht jede Sehstörung, welche nach einem derartigen die Orbita oder ihre Wandungen direkt tangierenden Schuss auftritt, auf eine Schädigung des in der Augenhöhle liegenden Teils des Sehapparates bezogen werden; es sind dabei auch noch andere Möglichkeiten zu erwägen, auf die wir weiter unten ausführlicher zurückkommen werden.

Schüsse in die Schläfengegend sind in Friedenszeiten bekanntlich ziemlich häufig und kommen zum grössten Teil auf das Konto von Selbstmördern. Je nach der Schussrichtung fällt ihre Wirkung auf den Schädelboden, falls dieser überhaupt getroffen worden ist, ganz verschieden aus. Die Zerstörung ist, wie Exner betont, dann am grossartigsten, wenn das Geschoss die Orbitaldächer von der Seite her fasst und in der Richtung ihrer Breitenausdehnung zertrümmert; schwere Verletzung des Gehirns durch die umhergeschleuderten Knochensplitter ist hierbei unausbleiblich.

Eine eigenartige Bahn muss die Kugel in einem Falle von Smith zurückgelegt haben, über welche ebenfalls Gurlt referiert.

Einem Mann, welcher einen Selbstmordversuch machte, drang die Kugel in die rechte Schläfe ein. Als er nach 2 bis 3 Stunden das Bewusstsein wiedergewann, liess sich ein vollständiger Verlust des Sehvermögens auf beiden Augen feststellen. Die linke Pupille reagierte auf Licht, die Bulbi, besonders

der linke, ragten etwas hervor. Das Geruchsvermögen war erloschen. Es gelang nicht, die Kugel, die man im Gehirn glaubte feststellen zu können, zu extrahieren. Tod 13 Tage später. Bei der Sektion fand man, dass das Geschoss durch den grossen Keilbeinflügel in die rechte Orbita eingetreten war und diese zwischen Keilbein und Stirnbein wieder verlassen hatte; sie hatte dann den Schädelboden hinter der Crista galli gestreift, den Nervus olfactorius durchtrennt, dann die linke Orbitalplatte durchbrochen und lag jetzt im hinteren inneren Teil der linken Augenhöhle. Die rechte Orbitalplatte war in viele Stücke zerbrochen, die Fraktur erstreckte sich auch durch das Foramen opticum.

Als Hauptsymptome einer Fraktur des Bodens der vorderen Schädelgrube gelten allgemein Sugillationen in das obere oder in beide Augenlider und in die Konjunktiva, Protrusio bulbi sowie Blutung und Liquorfluss aus der Nase. Häufig wird auch Ptosis beobachtet. Weitere Anhaltspunkte liefert das Röntgenverfahren und bei Schussverletzungen die Richtung des Schusskanals. Aus der Rekonstruktion des letzteren wird man im allgemeinen sicherere Schlüsse gewinnen können, als aus den ebengenannten Symptomen. Die Sugillationen am Auge und die Protrusio bulbi deuten nur auf eine Blutung in die Orbita hin, wie sie natürlich auch bei einer direkten Verletzung des Inhalts derselben auftreten kann, und eine solche liegt bei den Schussverletzungen dieser Gegend ja sehr häufig vor. v. Hansemann hat ausserdem darauf aufmerksam gemacht, dass eine Verletzung von Blutgefässen im oberen Teil der Augenhöhle auch ohne Fraktur der Orbitaldächer schon dann zustandekommen kann, wenn diese durch die einwirkende Gewalt verbogen werden. Faschingbauer und Böhler teilen eine solche Beobachtung mit. Sie fanden in einem Falle ein allerdings nur kleines Hämatom zwischen Orbitaldach und Periorbita, obgleich ersteres keinen Bruch aufwies. In anderen Fällen können trotz einer Fraktur äusserlich sichtbare Blutergüsse in die Lider fehlen, wenn nämlich ein doppeltes Orbitaldach vorhanden und nur dessen obere Lamelle von der Verletzung betroffen ist. Auch hierfür bringen Faschingbauer und Böhler ein Beispiel; das Blut aus der Supraorbitalhöhle floss dabei durch die Nase ab. Dem Nasenbluten kommt wohl die geringste diagnostische Bedeutung zu. Es wird sich meist gar nicht entscheiden lassen, ob das Blut von einer Verletzung der Lamina cribrosa oder einer solchen der Sieb- und Stirnbeinhöhlen herrührt. In einem Falle der beiden eben erwähnten Autoren stammte es sogar aus dem Ohr; es handelte sich um einen Bruch des Felsenbeins; das Trommelfell war völlig erhalten und für den Abfluss des Blutes aus dem Mittelohr stand nur die Tuba Eustachii zur Verfügung.

Symptome von seiten des Gehirns sind bei einer Schussverletzung der Basis selbstredend in sehr vielen Fällen zu beobachten. Wenn es nach der Richtung des Schusskanals fraglich ist, ob dieser die Basis durchschlagen hat, können sie diagnostische Bedeutung gewinnen, jedoch ist nach einer Beobachtung, die v. Bergmann (S. 257) mitteilt, auch hierbei Vorsicht zu empfehlen; er fand nämlich nach einem Pistolenschuss in den Mund den Bulbus olfactorius und die angrenzenden Gehirnpartien gequetscht, obgleich die Siebbeinplatte und der übrige Schädel intakt waren. Es ist dies ein Gegenstück zu den oben erwähnten Blutgefässverletzungen infolge von Verbiegung der Orbitaldächer.

Liquorfluss aus der Nase oder aus Wunden, die unterhalb der Basis gelegen sind, ist dagegen wohl stets als Zeichen einer Basisfraktur zu deuten. Ueber ein Vorkommnis der ersteren Art berichtete Lempp[1]). Der Fall ist aber nicht ganz eindeutig, so dass ich ihn hier nicht mitteilen will.

Die klinische Bedeutung einer Schussfraktur der vorderen Schädelbasis ist im wesentlichen abhängig von den Beziehungen, in denen diese zu den benachbarten Teilen steht. Wir haben schon gesehen, dass die Knochenfragmente ins Gehirn hineingetrieben werden können und dass sie, bei Dislokation nach der entgegengesetzten Richtung, leicht zu einer Verletzung des Inhalts der Augenhöhle führen. Ueber die Nerven- und Gefässverletzungen, die hierbei vorkommen, sprechen wir weiter unten im Zusammenhang.

In mehr indirekter Weise kann der Knochenbruch, auch wenn er nur eine einfache Fissur darstellt, eine üble Bedeutung gewinnen, wenn durch ihn die luftführenden Räume der Nase und ihrer Nebenhöhlen nach dem Schädelinnern zu eröffnet werden. Im herabrieselnden Blut und Liquor finden die auf den Schleimhäuten dieser Höhlen stets vorhandenen Infektionserreger ein geeignetes Fortkommen, durch den zerbrochenen Knochen und Risse in der Dura ist ihnen der Weg in das Maschenwerk der weichen Hirnhäute geöffnet, und die Folge ist eine eitrige Basalmeningitis, an welcher der Patient wohl fast stets zugrunde geht. Ein charakteristisches Beispiel hierfür teilen wir weiter unten bei der Besprechung der isolierten, indirekten Basisfrakturen mit. Auf einen anderen Zusammenhang zwischen Basisfraktur und Basalmeningitis hat Brandes hingewiesen; er beobachtete, dass die Eiterung besonders gern in den Fissuren weiterkriecht, die bei Schussverletzungen der Konvexität des Schädeldaches von der

1) Wiener klin. Wochenschr. 1916. S. 398.

Frakturstelle häufig bis auf die Basis ausstrahlen. Falls eine derartige oder eine ähnliche Komplikation nicht vorliegt, gelangen diese Fissuren sicherlich, wie von mehreren Autoren betont wird, glatt zur Heilung. Waren grössere Knochenlücken vorhanden, so können unter Umständen Nervenstämme oder angrenzende Teile des Gehirns in die sich bildende Narbenmasse einbezogen werden. Hahn berichtet über einen derartigen Fall[1]).

Der Patient, welcher sich nach einer Granatverletzung in der Gegend der Nasenwurzel schon wieder gut erholt hatte, ging ganz plötzlich an Krämpfen zugrunde. Die Sektion ergab, dass die beiden Wandungen des Stirnbeins durchbohrt und das Siebbein, sowie die Crista galli zerstört waren. Mit der an dieser Stelle entstandenen Narbenmasse, in welcher die Bulbi olfactorii untergegangen waren, waren die beiden Stirnlappen des Gehirns verwachsen. Sie selbst zeigten in diesem Gebiet narbige Umwandlung ihrer Rindenschicht.

Der Boden der mittleren Schädelgrube war in den von mir zusammengestellten Fällen 27mal Sitz der Verletzung. Ueber Einzelheiten gibt die oben mitgeteilte Tabelle Auskunft.

Verletzungen des Felsenbeins und des Processus mastoideus sind dabei eingerechnet.

Auch hier überwiegen also die Schläfeneinschüsse und zwar infolge der Bevorzugung dieser Gegend durch Selbstmörder wieder die der Friedenszeit. Auch bei den beiden Schüssen in den Mund handelte es sich um Selbstmordversuche, von denen der eine tödlich endete. Während diese Mundschüsse in einigen Fällen nur zu einer glatten Durchlochung der Basis oder zu nur geringer Splitterung führen, werden sie in anderen Fällen der Anlass zu ausgedehnten Zerstörungen des Schädelbodens, zumal dann, wenn auch die Pyramide vom Geschoss getroffen wurde. Einige Beispiele für diese Formen von Verletzung bringt A. Köhler. Bei einem seiner Schiessversuche hatte die vom Munde aus eindringende Kugel den Keilbeinkörper „wie ein Locheisen“ durchschlagen; in einem anderen Falle, von welchem Köhler das Präparat beschreibt, war ein Platzpatronenschuss in den Mund abgefeuert worden. Der hintere Abschnitt des harten Gaumens war zertrümmert.

„Von dem Defekt aus (links von der Mittellinie) geht ein Spalt nach vorn zwischen den beiden linken Schneidezähnen hindurch, durch den Processus alveolaris senkrecht hinauf bis in die Apertura piriformis. Weiter nach oben hinten ist die grössere Hälfte des Felsenbeins (ohne Längsfissur) abgesprengt (sie war ins Gehirn hineingetrieben) und dadurch ein 4 cm langer, 2 cm breiter

1) Deutsche klin. Wochenschr. 1868. S. 170.

Defekt in der Basis entstanden . . . . . Von diesem Loch aus geht ein Riss quer durch den Klivus (Stelle der Vereinigung mit dem Keilbeinkörper), der Türkensattel zeigt eine Längsfissur, welche nach vorn als feine Spalte bis zur Lamina cribrosa verläuft und von hier einen ebenso feinen Riss zurück durch Decke und Innenwand des Canalis opticus schickt . . . . . Die Bruchlinie am Felsenbein geht durch das Cavum tympanicum parallel dem Trommelfell, so dass die Innenwand der Paukenhöhle die eine Bruchfläche darstellt, also nicht von der Fossa jugularis zum Foramen spinosum des Keilbeines, sondern etwas mehr in der Nähe der Basis der Pyramide, an einer Stelle, wo das Felsenbein seltener und nur durch besonders hohe Grade der Gewalteinwirkung abreisst".

Fig. 1.

18. 5. 1910. Rechtsseitlich.

Herr Geheimrat Hildebrand in Berlin hat mir in liebenswürdiger Weise folgenden Fall überlassen:

Der Destillateur Karl Bl. hatte sich im April 1909 bei einem misslungenen Selbstmordversuch eine 6 mm Revolverkugel in die rechte Schläfe geschossen. Die rechte Gesichtshälfte war damals angeblich völlig gelähmt und unempfindlich; diese Störungen bildeten sich allmählich zurück; es blieb eine erhebliche Sehschwäche rechts. Nach einem Jahre litt er ausserdem an Kopfschmerzen und Schwindelanfällen, die an epileptische Anfälle erinnerten (psychiatrische Klinik). Der Einschuss lag 9 cm vom lateralen Augenwinkel entfernt in der rechten Schläfe. Es bestand ein Leukoma corneae und leichte Ptosis rechts. Der Bulbus war nach rechts unten abgewichen und gut nur in dieser Richtung,

nach links nur bis zur Mittellinie zu bewegen. Temporale Abblassung der Papille. Sehschärfe $^5/_{20}$. Das Röntgenbild zeigte das Geschoss in der Schädelhöhle hinter der rechten Orbita (s. Figg. 1 u. 2). Es wurde nach Trepanation der rechten Schläfe aus der Gegend des Ganglion Gasseri entfernt. Glatte Heilung.

A. Köhler hält es für möglich, dass bei einem Mundschuss die Pyramide auch indirekt durch die Kugel verletzt werden könne, wenn diese von der Basis eines Processus pterygoideus nach hinten abgelenkt werde. Eine derartige Abänderung der Flugbahn des Geschosses ist bei Schädelschüssen nicht selten und kann zu diagnostischen Schwierigkeiten führen, wenn sich die Richtung des

Fig. 2.

8. 7. 1910. Dorsoventral.

Schusskanales mit den nervösen Ausfallserscheinungen nicht in Einklang bringen lässt. Küll teilt folgenden Fall mit (Fall 54):

Ein Schuss hatte die Stirn, ein anderer die rechte Schläfe getroffen. Lider blutunterlaufen, Bulbi nach oben-aussen gedreht, Pupillen weit, ohne Reaktion. Der rechte Augapfel war vorgetrieben, aus Nase, Mund und Ohr floss Blut usw. Bei der Sektion fand man, dass der kleine rechte Keilbeinflügel und die vordere rechte Hälfte der Sella turcica durch den Schläfenschuss zertrümmert waren. Der vordere Teil des rechten Schläfenlappens und der rechte Nervus opticus waren zerstört. Die Kugel war von der Sella nach hinten und links abgelenkt worden und lag in den Vierhügeln.

Einen anderen Fall finde ich bei Köhler:

Der Einschuss befand sich über dem rechten Ohr. Linksseitige Lähmung usw. Tod. Bei der Sektion stellte sich heraus, dass die Kugel den rechten

Schläfenlappen durchbohrt hatte und bis zum Chiasma nervorum opticorum vorgedrungen war; hier war sie fast rechtwinklig nach hinten abgelenkt und in das rechte Hinterhorn des Gehirns gelangt. Im Chiasma stak ein kleines Bleistückchen; der Processus clinoideus posterior war geringfügig beschädigt.

Am interessantesten werden die Verletzungen des Bodens der mittleren Schädelgrube unzweifelhaft dann, wenn sie sich bis auf die Felsenbeinpyramide erstrecken. Diese stellt ja im Kleinen, wie die ganze Schädelbasis im Grossen ein Gebiet dar, im Bereich dessen, auf engem Raum zusammengedrängt, hochentwickelte Sinnesorgane zu lebenswichtigen Gefässen, funktionell bedeutsamen Nerven und zu der leichtverletzlichen Gehirnmasse in komplizierten topographischen Verhältnissen stehen. Eine Schussverletzung dieser Gegend kann, wenn sie nicht durch schwere Schädigung des Gehirns oder der Karotis unmittelbar zum Tode führt, den Patienten seines Hörvermögens auf der kranken Seite berauben, sie kann ihm die Fähigkeit nehmen oder stark beeinträchtigen, bei aufrechter Körperhaltung das Gleichgewicht zu bewahren, sie vermag eine chronische Eiterung zu unterhalten und durch die damit verbundene Gefahr einer Meningitis oder einer Arrosion der Karotis die Prognose auf lange Zeit hinaus zu trüben, und sie kann schliesslich auch mit einer einfachen Fazialislähmung oder sogar ohne diese zur Heilung kommen. Hier hängt alles bis aufs Millimeter von der Richtung des Schusses und von der Länge des Weges ab, den das Geschoss im Knochen zurückzulegen vermag. Es kann nicht unsere Absicht sein, alle Möglichkeiten der Verletzung, des Verlaufs, der Symptome und der Therapie hier an der Hand von Beispielen zu erörtern; das Gebiet ist gross, es gehört dem Spezialisten und hat in der Literatur bereits eine ausführliche Behandlung gefunden. Wir wollen hier nur die Punkte, welche hauptsächlich von Wichtigkeit sind, zusammenstellen, um damit eine Vollständigkeit in der Bearbeitung unseres Themas wenigstens annähernd zu erreichen.

Die Pyramide, welche innerhalb der Schädelhöhle eine gewissermassen exponierte Stellung einnimmt, ist den Schüssen der verschiedensten Richtung ausgesetzt, gegen solche von der Schläfenbeinschuppe her durch die grosse Festigkeit dieses Knochens aber bis zu einem gewissen Grade geschützt; selbstverständlich gilt dies wieder nur für die geringe Durchschlagskraft gewisser Feuerwaffen der Friedenszeit, bei deren Anwendung beabsichtigte und erreichte Wirkung manchmal in einem geradezu komisch wirkenden Gegensatz zu einander stehen. Dieser Schutz fällt ausserdem fort, wenn, wie es gerade bei Selbstmördern nicht allzu selten der Fall ist, dem Geschoss der äussere Gehörgang als Eintrittsöffnung geboten

wird. Die Kugel kann dann, wenigstens theoretisch, ungehindert bis unter das Tegmen tympani gelangen, wo sie sich bereits in gefährlicher Nähe des Gehirnes befindet, nur durch eine mitunter sehr zerbrechliche Knochenlamelle von ihm getrennt (Roser).

Dieser der Richtung des äusseren Gehörganges folgende Lauf des Geschosses scheint aber nicht die Regel, eher die Ausnahme zu sein. Mehrere Autoren, u. a. Bezold und Grunert, betonen, dass beim Selbstmörderschuss ins Ohr der Processus mastoideus meist stärker gefährdet ist, als die eigentliche Pyramide, da die Waffe regelmässig in einer mehr nach hinten gewendeten Richtung abgefeuert wird, so dass das Geschoss in die hintere Wand des äusseren Gehörganges und in den Warzenfortsatz eindringt.

Noch etwas günstiger gestaltet sich die Prognose, wenn die Ohrgegend nur durch einen Streifschuss verletzt wird, ein im Felde nicht seltenes Vorkommnis. Allerdings ist die Funktion der im Felsenbein eingebetteten Sinnesorgane wohl fast immer schwer geschädigt, sobald durch den Aufprall des Geschosses der Knochen in starke Erschütterung versetzt wird. Auch die eben erwähnten Schüsse, die nur die hintere Wand des Gehörganges und den Processus mastoideus treffen, führen schon zu schweren Ausfallserscheinungen vonseiten des Gehör- und Gleichgewichtsapparates. Vielleicht ist die dichte Substanz der Pyramide zum Weiterleiten derartiger Erschütterungswellen besonders geeignet. Die pathologisch-anatomische Form der Schädigung besteht nach Habermann in Blutungen in das Labyrinth und das Perineurium der Schneckennerven, also ähnlich wie wir es für gewisse Arten der Optikusläsionen unten noch kennen lernen werden.

Die bleibenden Störungen können demnach auch bei relativ geringfügiger äusserer Verletzung sehr erheblich sein und die Betroffenen in Lebensgenuss und Arbeitsfähigkeit schwer schädigen. Holbeck bringt folgenden Fall (Fall 225):

Der Patient war nach seiner Verwundung lange Zeit bewusstlos; dann bekam er Erbrechen, Schwindel, Kopfschmerzen und Ohrensausen links; auf dem linken Ohr war er taub. Der Einschuss befand sich links im Unterkiefer in der Höhe des Mundes, der Ausschuss in der linken Ohrmuschel. Der äussere Gehörgang war verletzt, aus ihm entleerte sich Eiter und Blut; hinter dem Ohr fand sich noch eine kleine Wunde, in der ein Knochensplitter lag. Die Lider des linken Auges waren blutunterlaufen, der Fazialis links gelähmt. Bei der Nachuntersuchung nach über zwei Jahren klagte der Kranke über beständiges Schwindelgefühl und Kopfweh; er war vollständig arbeitsunfähig.

Eigenartig und schwer zu erklären sind Fälle, in welchen von den beiden in der Pyramide eingekapselten Sinnesapparaten nur der eine durch den Schuss geschädigt ist, während der andere

dicht daneben liegende seine Funktion scheinbar ungestört weiter ausübt. In Holbeck's Fall 225 hatte ein Schuss den Schädel vom linken äusseren Gehörgang zum rechten Nasenflügel durchquert. Es trat Ohrensausen und Schwindelgefühl auf, der Kranke war aber auf der befallenen Seite nicht taub.

Dass schwere Verletzungen der Pyramide auch ohne Ausfallserscheinungen von seiten der Organe des inneren Ohres einhergehen können, beweist ein von Köhler mitgeteilter Fall.

Der Schuss war in den rechten äusseren Gehörgang eingedrungen und der Patient an Meningitis gestorben. Bei der Sektion fand sich die stark deformierte 7 mm-Kugel in der Pyramide festsitzend, diese selbst an ihrer vorderen Fläche zertrümmert. Eine dünne Knochenlamelle trennte den Schusskanal von der Karotis; im Schläfenlappen ein grosser Abszess. Der Patient hatte ausser einer Fazialislähmung keine besonderen Symptome, insbesondere keine auf Labyrinthverletzung hindeutende gezeigt.

Die kompakte Masse der Felsenbeinpyramide setzt dem anstürmenden Geschoss, besonders wenn dessen Flugrichtung annähernd mit der Längsachse dieses Knochens übereinstimmt, einen erheblichen Widerstand entgegen, und es kommt oft zu einer Einkeilung der Kugel. Das Gehirn geniesst durch diesen Kugelfang einen gewissen Schutz, ist aber, wenn das Geschoss nicht aseptisch einheilt, der Gefahr der Infektion in hohem Masse ausgesetzt. Die Erreger können dabei nach kariöser Einschmelzung des Knochens direkt in die Schädelhöhle gelangen oder die vom Mittelohr ausgehenden und entlang den Nerven ziehenden Lymphbahnen benutzen oder schliesslich sich durch Vermittlung der Venen ausbreiten und zu dem Krankheitsbild der Thrombophlebitis oder der Sinusthrombose führen. Alle diese Möglichkeiten unterscheiden sich in nichts von den bei gewöhnlicher chronischer Mittelohreiterung gegebenen und brauchen deshalb nicht näher ausgeführt zu werden. Ob nach Schussverletzungen der Ohrgegend auch schon eitrige Arrosion der Karotis beobachtet worden ist, ist mir nicht bekannt. In der Literatur habe ich keinen derartigen Fall gefunden. Nach chronischer Eiterung aus anderen Ursachen scheint sie öfters vorzukommen; Hessler stellte im 18. Band des Arch. f. Ohrenheilkunde 14 solcher Beobachtungen zusammen.

v. Bergmann erklärte 1880 die Schüsse ins Ohr für fast immer tödlich; er konnte nur 2 Fälle aus der Literatur anführen, die hiervon eine Ausnahme bildeten. Schwartz schloss sich ihm 1885 an. Spätere Autoren halten die Prognose quoad vitam aber für wesentlich günstiger (Grunert, Bezold). Genaue Zahlenangaben darüber habe ich nicht gefunden, dass aber auch trotz einer erheblichen Beteiligung des Gehirns noch ganz gut Heilung

eintreten kann, darf man wohl aus den Angaben Roser's schliessen, der mehrere Fälle gesehen hatte, bei denen Liquor und Gehirnmasse aus dem äusseren Gehörgang herauskamen und die trotzdem genasen. Um Schussverletzungen scheint es sich dabei allerdings nicht gehandelt zu haben.

Sollte die Diagnose der Felsenbeinverletzung einmal aus nervösen Ausfallserscheinungen nicht zu stellen sein, so wird die Richtung des Schusskanals, die Lage des Einschusses und etwa zu beobachtender Blutabgang aus dem Ohr auf die richtige Spur helfen. Dass die Blutungen bei unverletztem Trommelfell unter Umständen auch aus der Nase erfolgen kann, hatten wir oben schon gesehen.

Eine diagnostische Schwierigkeit anderer Art lag in einem Fall vor, über den Trömner im Aerztl. Verein zu Hamburg vortrug und der in der Münchener med. Wochenschr., 1916, Nr. 9, allerdings nur sehr kurz, mitgeteilt ist. Nach einer Schussverletzung der Schädelbasis (wie der Schuss lag, ist leider nicht gesagt), traten Kleinhirnbrückensymptome auf: Nystagmus, Anosmie der linken Seite, totale Trigeminusanästhesie, leichte Zungen- und Fazialisstörungen, Parese der Glieder der linken Seite mit Verlangsamung und Unsicherheit der Bewegungen. Ferner zerebellares Schwanken bei aufrechter Körperhaltung und Fallneigung nach rechts. Trömner nimmt als Ursache einen Bruch des Felsenbeins mit Blutung in den Kleinhirnbrückenwinkel an.

Soweit die Schussverletzungen des Felsenbeins sich in ihrer zerstörenden Wirkung auf den Gehörapparat beschränken, fällt ihre therapeutische Behandlung im allgemeinen dem Ohrenarzt zu, und es hat keinen Zweck, an dieser Stelle zu wiederholen, was in zahlreichen Hand- und Lehrbüchern über diesen Punkt bereits ausführlich geschrieben worden ist. Kommt der Verwundung eine allgemeinere chirurgische Bedeutung zu, so wird nach den Regeln zu verfahren sein, die für die Kopfverletzungen überhaupt aufgestellt und während dieses Krieges in einzelnen Abhandlungen und zusammenfassenden Darstellungen des öfteren erörtert worden sind. Als ein Fall von Radikalbehandlung, der wohl eine Seltenheit darstellt, sei hier noch folgender angeführt, der erst in allerneuester Zeit von Krópak mitgeteilt wurde. Ich gebe zum Teil die ursprüngliche Veröffentlichung wörtlich wieder.

Es handelte sich um einen 21jährigen Honved, der durch einen Gewehrschuss am linken Schläfenbein verwundet worden war; nach der Verletzung hatte er stark geblutet und war längere Zeit bewusstlos gewesen. Vor der linken Ohrmuschel fand sich eine längliche Streifschusswunde, 3 cm lang, parallel mit dem Os zygomaticum verlaufend, eine weitere kleine mit blutigen

Borken belegte Schusswunde hinter der Ohrmuschel; Umgebung leicht phlegmonös entzündet; subfebrile Temperatur, leichte Kopfschmerzen. Da in den nächsten Tagen die Temperatur ansteigt, die Kopfschmerzen zunehmen und die Entzündung sich steigert, wird operiert. Die Gegend hinter dem Ohr wird durch einen bogenförmigen Schnitt freigelegt, der Processus mastoideus ist in seinem obersten Teil zersplittert und gangränös verfärbt. „Nach der Entfernung der Knochensplitter und Abmeisselung des osteomyelitisch veränderten Teiles des Processus mastoideus dringt man bis zum Sulcus petrosus superior (Fossa subarcuata) vor. In diesem Teile ist das Os petrosum zwischen Sulcus petros. sup. und Apertura extern. aqueduct. vestibuli durch die Geschosswirkung vom Os temporale abgetrennt; namentlich an dieser Rissstelle . . . sind stärkere osteomyelitische Veränderungen an der Basis nachweisbar. Die hintere Fläche des Canalis caroticus ist gangränös verfärbt und in kleine Splitter zertrümmert. Die Fossa jugularis ist gleichfalls osteomyelitisch verändert.“ Nach Abschieben des Periostes und der Dura gelang es — da der Canalis caroticus eröffnet war — die ganze Carotis interna aus dem Knochenkanal zu luxieren. Das Os petrosum wurde darauf an seiner Durchtrennungsstelle gefasst und langsam durch Drehen aus der Duraplatte ausgeschält; sodann wurden durch wiederholte Torsionen in einer Richtung alle Nerven und venösen Plexen abgetrennt. Das Herausdrehen verursachte grosse Schwierigkeiten, und es dauerte 10 Minuten, bevor sich das Knochenstück aus der Wunde entfernen liess. Eine nach seiner Herausnahme entstehende venöse Blutung konnte durch Tamponade vollkommen gestillt werden. Pat. wurde bis auf Taubheit des linken Ohrs, Fazialislähmung und Gleichgewichtsstörung geheilt.

Während die Schussfraktur der vorderen Schädelbasis durch die häufig damit verbundene Sehstörung, die der mittleren durch die meist zu beobachtende Beteiligung des Felsenbeins eine besondere Kennzeichnung erfahren, könnte man eine solche für die Schussverletzungen der hinteren Schädelgrube wenigstens theoretisch dann annehmen, wenn sie infolge einer Zerstörung des Klivus zur Schädigung der Medulla oblongata und ihrer lebenswichtigen Zentren führen. Auch Blutung in die Brücke allein kann schon zur Herbeiführung des Todes genügen. Es liegt in der Natur dieser Verletzung, dass sie am lebenden Menschen, wenn überhaupt jemals, so doch nur sehr selten zu beobachten sein wird. Ihr Zustandekommen nach Schüssen in den Mund wird von Köhler erwähnt. Ich selbst habe in der Literatur keinen derartigen Fall gefunden. Ueberhaupt scheint die hintere Schädelgrube nur verhältnismässig selten von Schüssen erreicht zu werden; ich fand sie einmal als Sitz einer isolierten Schussverletzung, zweimal war sie gleichzeitig mit der mittleren Grube betroffen; in allen drei Fällen handelte es sich um Kriegsverwundungen. Von ihrer Mitteilung an dieser Stelle können wir absehen, da sie keine interessanten Besonderheiten darbieten.

Verletzungen von Hirnnerven spielen bei Schädelbasisbrüchen

bekanntlich eine grosse Rolle und zwar nicht nur hinsichtlich der Prognose; eine Fraktur der Basis zu erkennen, gelingt bei der versteckten Lage derselben, durch welche selbst die Röntgendiagnose oft unmöglich gemacht wird, in vielen Fällen nur dann, wenn gleichzeitig Störungen im Bereich irgend welcher den Schädelboden durchsetzender Nerven festgestellt werden können, und noch öfter ist die Frage nach der Lokalisation des Bruches nur auf Grund dieser Nervenbefunde zu beantworten. Bei Schussverletzungen kann es allerdings unter Umständen schwierig sein zu entscheiden, ob die Störung eine periphere oder eine zentrale, durch Verwundung des Nervenzentrums zustande gekommene ist, aber in solchen Fällen wird sich wohl meistens schon aus der Richtung des Schusskanals entscheiden lassen, an welcher Stelle die Basis getroffen wurde.

Tietz erklärt, dass Hirnnervenverletzungen bei Schädelbasisbrüchen in einem Fünftel bis zu einem Drittel aller Fälle vorkommen. Unter den 24 von mir nach den oben erörterten Gesichtspunkten aus dem Holbeck'schen Material ausgewählten Krankengeschichten finde ich Schädigung der Hirnnerven 10mal, also in noch nicht der Hälfte der Fälle erwähnt. Meine Tabelle gibt 42 pCt. an. In der folgenden Zusammenstellung sind auch die mehrfachen Nervenverletzungen aufgeführt. Uebrigens meint Holbeck (S. 141), dass die Zahl der Verletzungen der Hirnnerven bei Schädelschüssen seit Einführung des Kleinkalibers zugenommen hat.

Einschuss	Es war geschädigt Nervus:												Summe
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Stirn	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Orbita	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Mund	1	2	1	—	—	1	—	3	—	—	—	—	8
Gesicht	2	1	—	—	1	—	3	1	—	—	—	—	8
Ohr	—	2	1	—	—	—	3	3	1	1	—	1	12
Schläfe	1	7	4	2	3	2	4	2	—	—	—	—	25
Schädeldach	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2
Andere Region	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Unbestimmt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	4	15	6	2	5	3	12	10	1	1	—	1	60

Die 57 Nervenverletzungen verteilen sich auf 30 Fälle, von denen 19 dem Krieg, 11 dem Frieden zuzurechnen sind. In 16 Fällen war nur ein Nerv geschädigt, in den übrigen mehrere; die grösste Zahl kommt auf das Konto der Schläfenschüsse und

zwar 38,5 pCt., während die Schläfenschüsse selbst nur 28,5 pCt. der Gesamtfälle ausmachen. Diese Differenz wird verständlich, wenn man bedenkt, dass von der Schläfe aus ebenso leicht die an der Spitze der Orbita zusammengedrängten Nervenbündel geschädigt werden können, wie, bei mehr nach hinten gerichteter Waffe, die im Felsenbein liegenden, und dass in beiden Fällen meist mehrere Nerven gleichzeitig betroffen werden. Nach Köhler sollen am häufigsten Fazialis und Akustikus verletzt werden, danach Optikus, Okulomotorius, Abduzens, Trochlearis und schliesslich die vier letzten Hirnnerven; die Angaben meiner Tabelle stimmen damit fast völlig überein. Interessant ist, dass von den Nerven, die zur Augenhöhle in Beziehung stehen, kein einziger durch Augenschuss geschädigt wurde, sondern auch hier lag die grösste Gefahr wieder in den Schläfen-, danach in den Stirnschüssen. Praktisch liegt die Sache aber insofern anders, als bei den Augenschüssen der Bulbus selbst fast immer verletzt wird, das schliessliche Resultat für den Patienten hinsichtlich des Sehvermögens auch ohne Betroffensein des Sehnerven also ein ungünstiges ist.

Uebrigens ist als Ursache für den Funktionsausfall eines Nerven nicht immer eine anatomische Schädigung desselben, Durchtrennung oder dergleichen anzunehmen, denn in gar nicht so seltenen Fällen stellt sich seine Leistungsfähigkeit ganz oder teilweise wieder her. Die vorübergehende Leitungsunterbrechung beruht dann wohl auf Blutungen in der Umgebung des Nervenstammes und Kompression desselben, auf einer leichten Dehnung oder Quetschung, vielleicht auch nur auf einer Erschütterung, wie sie für andere Nervengebiete während dieses Krieges einige Male beschrieben worden ist.

In anderer Weise kann der Nerv geschädigt werden, wenn es zu einem Bluterguss in seine Scheide kommt, wie es besonders am Optikus häufiger beobachtet wird. Einen hierhergehörigen Fall fand ich bei Küll.

Der Einschuss lag im weichen Gaumen neben der Uvula. Das rechte Auge war dauernd geöffnet, der Bulbus stand unbeweglich hervor. Die Sektion ergab ausser einer Zertrümmerung des Felsenbeins am Porus acusticus internus und schwerer Gehirnverletzung einen Bluterguss in die Optikusscheide, welcher bis an den Bulbus reichte (Fall 43).

Ausführliche Mitteilungen über dieses Kapitel machte Berlin in der 12. Ophthalmologen-Versammlung (Heidelberg 1879) an Hand eines von Hölder gesammelten Sektionsmaterials. Letzterer fand in 54 seiner 88 Fälle von Schädelbasisfraktur einen Bruch der Wandungen des Canalis opticus (34mal nach Schussverletzungen, meist Mundschüsse) und dabei 42mal Blutergüsse in die Scheide des Sehnerven. Starke Blutergüsse fanden sich beson-

ders nach Mundschüssen; niemals traten sie auf ohne gleichzeitige Fraktur des Optikuskanals. Berlin glaubt, Sehnervenentzündung und -atrophie, arterielle und venöse Zirkulationsstörungen der Netzhaut, Netzhautblutungen und Retinitiden ungezwungen auf direkt in dieser Weise zustande gekommene Sehnervenverletzung und auf derartige subvaginale Blutungen zurückführen zu können, und nimmt letztere besonders als Ursache der heilbaren Augenstörungen in Anspruch.

Mehrfache Nervenverletzung fand ich in fast der Hälfte der Fälle, eine Tatsache, die bei den engen räumlichen Verhältnissen des Schädelbodens und der dadurch bedingten dichten Zusammenlagerung der einzelnen, zu ihm in Beziehung tretenden Teile leicht verständlich ist. Gewisse Stellen der Schädelbasis, so die Spitze der Orbitalhöhle und die Gegend der Pyramide sind in dieser Beziehung besonders zu erwähnen. Die Nervenverletzung ist dabei meistens nicht durchweg eine direkte, anatomische, sondern gewöhnlich sind einige Stämme nur durch den Druck der sie umgebenden Blutmasse oder dergleichen geschädigt und gewinnen ihre Funktionsfähigkeit nach kürzerer oder längerer Zeit zurück. Um einen Ausfall von 7 Hirnnerven handelte es sich in folgendem Fall von Exner (Fall 20).

Der Einschuss befand sich bei dem 20jährigen Soldaten am rechten Processus mastoideus; die Kugel war im Röntgenbild hoch oben neben dem aufsteigenden Ast des linken Unterkiefers zu sehen; aus dem rechten äusseren Gehörgang floss Eiter. Patient war auf dem rechten Ohre taub; er sprach vollkommen aphonisch; die laryngologische Untersuchung ergab völlige Lähmung des rechten Stimmbandes. Der rechte Fazialis war ebenfalls gelähmt; die Zunge wich beim Herausstrecken nach rechts ab, so dass auch der rechte Hypoglossus geschädigt erschien. Die ganze rechte Zungenhälfte war unempfindlich für sauer, süss und bitter (Glossopharyngeus). Die Sensibilität des ganzen Gesichtes, vor allem im Bereich des II. Trigeminusastes rechts, war herabgesetzt. 6 Wochen nach der Verletzung begannen auf der linken Kopfseite die Haare büschelweise auszufallen. Erscheinungen von Seiten des Gehirns fehlten. Hypoglossus und Trigeminus erholten sich wieder; die übrigen Nervenlähmungen blieben, solange der Mann beobachtet wurde, bestehen.

Die Krankengeschichte eines weiteren hierher gehörigen Falles, der augenblicklich in der chirurgischen Klinik der Charité behandelt wird, verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Köhler.

F. B., Schütze, Inf.-Regt. 23, wurde am 22.8.1917 bei Langemark durch Granatsplitter verwundet. Er war sofort bewusstlos, blutete stark aus Mund und Nase. Im Feldlazarett wurde, abgesehen von einigen unbedeutenderen Wunden an den Beinen und an der linken Hand, folgender Befund erhoben: An der linken Wange findet sich — drei Finger breit vor dem äusseren Ohr — eine 2 cm lange Risswunde. Das linke Auge ist vorgetrieben; die Sprache

lallend, Bewusstsein nicht gestört, Blutung aus Nase und Mund. Augenbefund: Exophthalmus, Auge schwer beweglich; Pupille weit, entrundet; Hintergrund verschleiert; leichte Vorwölbung der Papille; Venen geschlängelt, Arterien eng. Keine Blutung, unsicherer Lichtschein für stärkstes Licht. Ungefähr 14 Tage später wird berichtet, dass eine Ptosis des linken Oberlides besteht und dass kein Lichtschein wahrgenommen wird.

Bei der Aufnahme des Kranken in der Charité am 17. 9. 1917 war das Sensorium frei, es bestand Exophthalmus und Ptosis links; die Pupille war erweitert und reagierte weder bei direkter Beleuchtung noch konsensuell. Von den Augenmuskelnerven der linken Seite funktionierte kein einziger. Das Gefühl auf der linken Gesichtsseite war aufgehoben, der linke Fazialis gelähmt. Das Röntgenbild liess an der Schädelbasis beinahe in der Mittellinie einen grossen Fremdkörper erkennen.

Am 21. 9. 1917 wurde in Aether-Chloroformnarkose operiert (Professor Köhler). Temporäre Resektion des Jochbeins nach Kocher. Der Jochbogen ist durch den Schuss zerbrochen. Stumpfes Vordringen in die Tiefe führt in der Flügelgaumengrube auf den äusseren unteren Rand des Fremdkörpers, der mit grosser Mühe entfernt wird (kupfernes Sprengstück einer Granate). Zurücklegen des Jochbeins, das aber, da ein Teil des Bogens fehlt, sich nur locker einfügen lässt. Jodoformgazestreifen wird aus der Schusswunde herausgeleitet; vollständige Naht der Operationswunde. Blutverlust sehr gering. Bereits am 24. 9. hatte sich der Nervenbefund insofern gebessert, als der Patient jetzt die Lider des linken Auges etwas bewegen, den Augapfel selbst in geringem Grade heben und senken konnte. In der linken Gesichtshälfte traten zuckende Schmerzen auf. Temperatur und Puls normal. Patient klagt über Kopfschmerzen. 28. 9. Wunde ist per primam geheilt; Entfernung der Nähte. 10. 10. Die Protrusio ist etwas zurückgegangen, die Nervenlähmungen unverändert. Die Kopfschmerzen bestehen weiter. Eine Pulsation des linken Bulbus war bisher nicht zu bemerken.

Es handelte sich hier also um eine Verletzung des II., III., IV., V., VI. und VII. Hirnnerven, dabei war der Fazialis wohl peripher von seiner Durchtrittsstelle durch die Schädelbasis unterbrochen. Als Sitz der Basisverletzung selbst muss die Gegend der Spitze der linken Augenhöhle angenommen werden. Der Exophthalmus war wohl auch hier, vor allem in der ersten Zeit, durch ein retrobulbäres Hämatom bedingt. Da er noch jetzt besteht und keine Pulsation zeigt, muss wohl auch an den verringerten oder ganz fehlenden Tonus der Augenmuskeln gedacht werden, die den Bulbus eines gesunden Auges in der Augenhöhle zurückhalten. Sehr auffällig, aber durchaus nichts ungewöhnliches, ist das Fehlen jeglicher Erscheinungen, die auf eine Verletzung der Carotis interna hindeuten.

Multiple Nervenstörungen durch ein von diesem Gefäss ausgehendes Aneurysma kommen öfters zur Beobachtung; die mit der Arterie zusammen den Sinus cavernosus durchziehenden oder in

seiner Nähe verlaufenden Nerven werden bei dem Wachstum des aneurysmatischen Sackes über dessen Wandung gespannt und verlieren bei der fortgesetzten Dehnung und dem andauernden Druck allmählich ihre Leitfähigkeit. Nach Sattler[1]) sollen dabei Abduzens und Okulomotorius besonders gefährdet sein.

Charakteristisch für die auf diese Weise entstehenden Lähmungen ist ihr Auftreten erst einige Zeit nach der Verletzung, was mit der allmählichen Ausbildung des Aneurysmas zusammenhängt. Köhler beobachtete folgenden Fall:

Ein Mann hatte sich mit einem 7 mm-Revolver in den Mund geschossen. Der Einschuss war im harten Gaumen etwas links von der Mittellinie sichtbar. Nach anfänglicher Bewusstlosigkeit erholte er sich wieder, zeigte keine Lähmungen und Kontrakturen, die Pupillen waren gleich weit und reagierten prompt auf Licht. Das linke Ohr, welches früher das bessere gewesen war, war taub. Es bestanden heftige Kopfschmerzen vor allem links. Der Patient schlief viel und lag immer auf der rechten Seite. Ausser der Taubheit bestanden keine Symptome vonseiten irgend eines der Basisnerven, keine Sugillationen an Bulbus oder Augenlidern, keine Sprachstörungen. Vier Tage nach der Verletzung wurde eine leichte Parese des rechten Fazialis bemerkt, die sich am 5. Tage zu einer völligen Lähmung ausbildete; an diesem Tage stellte sich eine Ptosis des linken Oberlides ein. Die Pupillen reagierten noch, die Augenmuskeln waren nicht gelähmt. Am 11. Tage war die linke Pupille weiter als die rechte und reaktionslos, die Augenmuskeln links völlig gelähmt. Ausserdem bestand Protrusio bulbi. Am 15. Tage kehrte die Funktion des Obliquus inferior wieder und besserte sich in Zukunft weiter. Ein Monat nach der Verletzung: Pulsation des Bulbus, sausendes, subjektiv und objektiv wahrnehmbares Geräusch im Schädel. In der Folge nahm auch die Sehschärfe des linken Auges ab, ohne völlig verloren zu gehen. Es wurde Kompression der Karotis angewandt und das Auge mit einem Druckverband versehen. Sämtliche gelähmte Nerven, mit Ausnahme des Akustikus und Abduzens, stellten sich wieder her.

Mit dem eben mitgeteilten Fall haben wir bereits eine Art von Ereignis berührt, das in der Lehre von den Schädelbasisbrüchen eine grosse Rolle spielt und uns als letzte der praktisch bedeutsamen Komplikationen hier noch zu erörtern übrig geblieben ist, nämlich die Verletzung grösserer Blutgefässe. Wenn man sich der relativ dünnen Wandung dieser Gefässe und ihrer innigen Beziehungen zu der Schädelbasis erinnert, und wenn man weiter die starke Splitterung bedenkt, welche ein in die Basis einschlagendes Geschoss häufig verursacht, dann ist es überraschend, dass unter den von mir zusammengestellten 71 Fällen die Verletzung eines der grösseren Schädelblutgefässe nur 4mal erwähnt wird. Der eine Fall ist der eben mitgeteilte. Ueber einen anderen diesem

1) Zit. nach Purtscher, Arch. f. Augenheilk. 1888. Bd. 18.

ähnlichen trug Frisch in der Wiener K. K. Aerzte-Versammlung 1916 vor[1]).

Eine Gewehrkugel hatte an der Schädelbasis den Nervus vagus, sympathicus, hypoglossus und accessorius verletzt und ausserdem die Carotis interna an der Stelle ihres Eintrittes in den Schädel getroffen. Die Symptome bestanden ausser den durch die Nervenlähmung verursachten in einer flachen pulsierenden Vorwölbung unter und hinter dem Processus mastoideus, in Kopfschmerzen und Rauschen im Ohr. Nach Unterbindung der Carotis interna und weiterhin durchgeführter Schwammkompressionen der Geschwulst nahm diese an Grösse wesentlich ab.

Einen pulsierenden Exophthalmus sah Exner im Balkankrieg (Fall 21).

Der Einschuss lag links neben der Nasenwurzel, der Ausschuss rechts in der Regio temporalis, vor und über dem Ohr. Der Patient war blind auf beiden Augen. Exophthalmus pulsans rechts. 18 Tage nach der Verletzung Tod an Meningitis.

Während in den bisher angeführten drei Fällen die Carotis interna verletzt war, stammte die Blutung in dem jetzt folgenden vierten aus dem Sinus transversus. Es ist Goldammer's Fall 29.

Der Schuss ging durch das rechte Auge, Stirnhirn und Felsenbein, der Ausschuss lag dicht hinter der Spitze des rechten Processus mastoideus. Das rechte Auge war, als der Patient in Goldammer's Behandlung kam, bereits herausgenommen. Fazialislähmung rechts. Während der ersten Nacht des Hospitalaufenthaltes kam es zu einer lange Zeit unbemerkt gebliebenen sehr starken Blutung aus der Ausschussöffnung. Das Blut stammte aus dem Sinus transversus. Die Blutung stand auf Tamponade, doch war der Kranke derartig erschöpft, dass er der gleichzeitig bestehenden Infektion nach zwei Tagen erlag.

Sicherlich ist die Zahl der Gefässverletzungen viel grösser, als es hiernach den Anschein haben könnte. Die meisten derartig Verwundeten gehen wohl an dem starken Blutverlust oder an der durch die Blutung hervorgerufenen Erhöhung des intrakraniellen Druckes zugrunde, ehe sie in ärztliche Beobachtung oder Behandlung kommen.

Für die therapeutischen Eingriffe, die bei Schussfrakturen der Schädelbasis unter Umständen notwendig werden können, haben wir auf den vorigen Seiten schon einzelne Beispiele gebracht. Zusammenfassend lässt sich wenig Positives darüber sagen. Ist die Fraktur mit einer gleichzeitigen Verletzung des Gehirns, des Auges, des Ohres oder eines grösseren Gefässes verbunden, so wird sie im allgemeinen als Nebenverletzung anzusehen sein und nicht im

1) Münch. med. Wochenschr. 1916. S. 93.

Mittelpunkt des therapeutischen Interesses stehen; ist sie einmal isoliert zu beobachten, was selten genug vorkommt, so sind therapeutische Eingriffe oft gar nicht möglich und meist auch gar nicht nötig. Man wird die Wundverhältnisse möglichst einfach zu gestalten suchen, Splitter und Fremdkörper, wenn angängig, entfernen und für gute Ableitung der Sekrete sorgen. Die basalen Hirnschüsse bieten nach Friedrich keinen Angriffspunkt für primäre operative Therapie, sie heilen ausserdem, wie Fränkel betont, in zahlreichen Fällen von selbst.

Wir wollen uns zum Schluss noch einer Art von Verletzungen der Basis zuwenden, die ebenfalls durch das Auftreffen eines Geschosses auf den Schädel entsteht, deren Zusammenhang mit unserm Thema aber insofern nur ein lockerer ist, als die Fraktur des Schädelgrundbeines in diesen Fällen nicht direkt der auf- oder einschlagenden Kugel ihre Entstehung verdankt, sondern nur indirekt, durch Vermittlung gewisser mechanischer Verhältnisse des Schädels und seines Inhalts zustandekommt, über welche unten noch Näheres mitzuteilen sein wird. Wir meinen die sogenannten indirekten, isolierten Basisfrakturen nach Schussverletzungen des Schädels.

Die Angaben über die Häufigkeit dieser Verletzung, welche ich in der Literatur gefunden habe, lauten verschieden. v. Bergmann meint (S. 209), dass Schussverletzungen des Schädels „recht oft“ zu Kontrafissuren der Basis, wie er sie nennt, führen, und v. Hansemann hält die isolierten Impressionen am Orbitaldach durch Explosivwirkung für verhältnismässig häufig, während Fischer sie für sehr seltene Ereignisse erklärt. Stierlin hält sie immerhin für so häufig, dass man schon von typischen Frakturen sprechen könne, und Tillmann zählte bis zum Jahre 1902 29 Fälle.

Beobachtet wurden derartige Verletzungen wohl zuerst von Huguier und Legouest, näher bekannt durch die Beschreibungen von Longmore, welcher einen Fall von Macleod mitteilte, den ich im folgenden kurz nach Fischer (S. 180 f.) zitiere.

Bei einem Soldaten, welcher durch einen Granatsplitter an der Stirn getroffen worden war und an den Folgen der Verwundung starb, fand sich an der Basis cranii eine Fissur ohne jede Verbindung mit dem Orte der primären Verletzung.

Derselbe Autor beschrieb dann den Schädel des ermordeten Präsidenten Lincoln. Hier war die Kugel etwas links vom Sinus longitudinalis in das Hinterhaupt eingetreten und bis in den rechten Stirnlappen des Grosshirns gelangt. Sie hatte auf ihrem Wege dahin keinen weiteren Knochen berührt, trotzdem waren beide Orbitaldächer zerbrochen.

In einem dritten Falle handelte es sich um einen Tangentialschuss, welcher das linke Scheitelbein von vorn nach hinten durchsetzt hatte; bei der Sektion stellte sich heraus, dass aus dem Dach der linken Orbita ein isoliertes Stück herausgebrochen und etwas in die Orbita hineingedrückt worden war.

Eingehend beschäftigte sich mit den indirekten isolierten Basisfrakturen v. Bergmann, der über eine Sammlung von sechs Schädeln verfügte, welche sämtlich diese Verletzung zeigten (S. 211). In allen Fällen war das Schädeldach von einem Schuss getroffen worden, 4mal hatte das Geschoss dasselbe nur gestreift, 1mal halbseitig zerschmettert und in einem Falle handelte es sich um einen Steckschuss; die Kugel sass an der Naht zwischen dem grossen Keilbeinflügel und der Schuppe des Schläfenbeins. Ganz isoliert von diesen Verletzungen der Konvexität fanden sich nun teils gradlinige, teils bogenförmige Fissuren an der Schädelbasis und zwar nur 1mal in der mittleren Schädelgrube, in allen übrigen Fällen in den Orbitaldächern einer oder beider Seiten und in der Lamina cribrosa des Siebbeins. In einigen Fällen war, wie in dem einen Falle von Longmore, das aus dem Orbitaldach herausgebrochene Stück etwas gegen die Augenhöhle zu verschoben.

Von verschiedenen Autoren wird betont, dass die indirekten isolierten Basisfrakturen sich vor allem an den Orbitaldächern und dem Siebbein befinden. Eine von Halter mitgeteilte Krankengeschichte beweist, dass dies nicht immer der Fall zu sein braucht.

Die Einschussöffnung befand sich nahe der Haargrenze an der rechten Schläfe. Die Kugel war bis zum linken Scheitelbein durchgedrungen; beide Orbitaldächer zeigten an symmetrischer Stelle Impressionen. Auf der Oberfläche des rechten Felsenbeins fand sich eine quer verlaufende Fissur von etwa 2 cm Länge und eine kleine, länglich-runde Impression am Tegmen tympani, und schliesslich zeigte auch die hintere Schädelgrube ziemlich symmetrische Fissuren links und rechts, die von der Naht zwischen Okziput und Processus mastoideus ausgingen und in einer Länge von etwa $2\frac{1}{2}$ cm nach der Mitte der Schädelgrube hin verliefen.

In dem folgenden Falle von Stierlin fiel die Dünne der Schädelknochen besonders auf.

Gewehrstreifschuss rechts hinter dem Ohr. Die Sektion ergab einen Defekt der Schädelknochen in der Gegend, in welcher oberhalb des Warzenfortsatzes Scheitelbein und Schläfenschuppe zusammenstossen; das herausgebrochene, ungefähr dreieckige Stück war bei einer Operation entfernt worden. Von dem Defekt aus ging eine Fissur horizontal nach hinten, eine quer durch die Schläfenschuppe nach vorn und unten und eine dritte schräg nach hinten oben ins Os parietale; einige kleine Fissuren zogen basalwärts. Ausserdem waren beide Orbitaldächer frakturiert und zwar so, dass die in sich völlig geschlossenen Frakturlinien ungefähr viereckige, an symmetrischen Stellen der rechten und linken Hälfte der vorderen Schädelgrube liegende Stücke umgrenzten; es war

nicht die geringste Splitterung zu erkennen und die Bruchstücke waren nicht in die Orbita eingedrückt. Die Orbitaldächer und andere Teile der Schädelbasis waren viel dünner, als es gewöhnlich der Fall zu sein pflegt. Der Stirnlappen der einen Seite zeigte dem Bruchstück im Dach der Orbita entsprechend einen Quetschungsherd.

Nach anderen Autoren hat dann in neuester Zeit v. Hansemann einen Beitrag zu diesem Kapitel geliefert. In dem einen der Fälle, deren Sektionsberichte er mitteilt, hatte der Schuss das linke Scheitelbein getroffen. Es fand sich eine isolierte Zertrümmerung der hinteren Wand der Stirnhöhle; hier war also nicht eigentlich die Basis im anatomischen Sinne Sitz der indirekten Verletzung; seiner Natur nach gehört der Fall aber doch hierher. In v. Hansemann's Fall 3, auf den ich unten noch einmal zurückkommen werde, hatte ein Granatsplitter das linke Parietalbein durchbohrt und war im Gehirn stecken geblieben; die Lamina cribrosa des Siebbeins zeigten einen isolierten Sprung.

Wenn den indirekten isolierten Basisfrakturen, von denen wir eben eine Reihe kennen gelernt haben, auch, wie wir später sehen werden, eine klinische Bedeutung nicht abgesprochen werden kann, so ist diese doch ziemlich gering und sie war auch nicht der Anlass dafür, dass sich mehrere Forscher eingehend mit den in Rede stehenden Verletzungen beschäftigten. Diesen gab vielmehr die Hoffnung, man könnte aus der Mechanik des Zustandekommens derartiger Frakturen eine Belehrung über die Mechanik der Schussverletzungen des Schädels überhaupt gewinnen.

Seit Busch seine Schussversuche mit den modernen Handfeuerwaffen angestellt und gefunden hatte, dass das Gehirn, wenn es von einem Geschoss getroffen wird, aus den Lücken, welche dieses in der knöchernen Schädelkapsel verursacht hat, mit einer ziemlichen Vehemenz herausspritzt, musste man annehmen, dass der intrakranielle Druck im Moment des Einschlagens der Kugel in erheblicher Weise vermehrt wird, und es lag nahe, diesem Faktor für die Klinik und pathologische Anatomie der Schussverletzungen des Schädels eine grosse Bedeutung zuzuschreiben. Eine Bestätigung der Busch'schen Annahme schien nun in dem Auftreten der indirekten isolierten Basisfraktur zu liegen; die Lokalisation der Fissuren an den dünnsten Stellen der Basis, ihr Auftreten unabhängig von der Stelle der direkten Gewalteinwirkung und ohne unmittelbaren Zusammenhang mit dieser, schliesslich die Dislokation der Frakturstücke von innen nach aussen, die einige Male beobachtet wurde, alles vertrug sich mit der Annahme des gesteigerten Innendrucks sehr gut und der zuletzt angeführte Umstand schien direkt auf ihn hinzudeuten.

v. Bergmann, der selbst mehrmals über die Frage schrieb und sie auch von einem seiner Schüler bearbeiten liess, äusserte gegen diese Ansicht Bedenken, wenn er auch die Möglichkeit einer derartigen Entstehungsweise der hier in Rede stehenden Frakturen nicht leugnen wollte; aber in allen seinen Fällen war das Gehirn nur an der Stelle der direkten Gewalteinwirkung und an der der Basisfraktur entsprechenden verletzt; da nun der Druck, der stark genug war, einige Knochen der Basis zu zerbrechen, sich doch durch die ganze Gehirnmasse ausgebreitet haben musste, so hätte seiner Ansicht nach auch das ganze Gehirn zermalmt sein müssen. In dem einen seiner Fälle war die Durchschlagskraft des Geschosses ausserdem so gering gewesen, dass es am Einschuss im Knochen stecken blieb; es konnte seiner Meinung nach also auch der Schädelinnendruck nicht mehr in nennenswerter Weise steigern. v. Bergmann meint daher, dass man nach einer anderen Deutung suchen müsse, und hält die indirekten Basisfrakturen für unvollständige Biegungs- oder Berstungsbrüche.

Im Gegensatz dazu kommt Stierlin auf Grund gewisser Beobachtungen zu dem Schluss, dass eine hydraulische Pressung des Gehirns immer angenommen werden könnte, wenn das Gehirn überhaupt von der Kugel erreicht wird, also auch dann, wenn diese wie in dem einen Falle v. Bergmann's nicht mehr lebendige Kraft genug besitzt, um vollkommen ins Innere des Schädels einzutreten; er glaubt, dass bei der Entstehung der indirekten Basisfraktur mit einer Kombination verschiedener ursächlicher Momente gerechnet werden müsse, unter denen die Elastizität des Schädels die kleinere, der Druck des Gehirns von innen nach aussen wahrscheinlich die grössere Rolle spiele.

Eine Kritik der von den einzelnen Autoren vertretenen Anschauungen, von denen ich hier nur die hauptsächlichsten wiedergegeben habe, würde mich bei dem völligen Fehlen eigener klinischer und experimenteller Erfahrungen nur noch weiter in das Gebiet der grauen Theorie führen und ausserdem den Rahmen unseres Themas überschreiten. Holbeck bringt darüber Ausführlicheres, auch hinsichtlich der Literatur. Nur so viel kann wohl gesagt werden, dass das Studium der indirekten Basisfrakturen den Fragenkomplex der Mechanik der Schädelschussverletzungen nicht gelöst, sondern vergrössert hat.

Die praktische Bedeutung dieser Frakturen bleibt hinter der theoretischen entschieden zurück, selbst wenn sich herausstellen sollte, dass sie häufiger vorkommen, als es bis jetzt den Anschein hat. Unter den Praktikern wird sich noch der gerichtliche Mediziner für sie am meisten interessieren (Schlesinger). Das, was

oben über die Diagnose der Basisverletzungen gesagt wurde, gilt natürlich auch hier und vielleicht in höherem Masse; es ist deshalb nicht unwahrscheinlich, dass die indirekten isolierten Basisfrakturen häufig übersehen werden, zumal die Verletzung an der direkten Einwirkungsstelle des Geschosses immer die Aufmerksamkeit in erster Linie auf sich lenken wird. Dass man andererseits auch bei der Diagnose dieser Verletzungen eine gewisse Vorsicht walten lassen muss, beweist eine Mitteilung von v. Hansemann, der einen Soldaten mit Granatverletzung des Schädels zu sehen bekam, bei welchem durch den, wie ich annehme, im Moment des Krepierens der Granate, stark erhöhten äusseren Luftdruck die Lamina cribrosa des Siebbeins perforiert war. Hier war die Verletzung der Basis also eine direkte. In solchen Fällen findet man nach v. Hansemann das Bruchstück ins Schädelinnere disloziert.

Wir hatten schon gesehen, dass die Basisfrakturen besonders dann gefährlich werden, wenn eine der Nebenhöhlen des Schädels durch sie mit dem Gehirnraum desselben in Kommunikation gesetzt wird. Als Beispiel, wie dadurch in einer, ich möchte beinahe sagen, tückischen Weise auch die indirekten Frakturen der Basis unter Umständen grosse klinische Bedeutung gewinnen können, sei folgender ebenfalls von v. Hansemann's Arbeit entnommener interessanter Fall mitgeteilt (Fall 3).

Granatverletzung des linken Scheitelbeins; der Granatsplitter findet sich in der Hemisphäre. Einschussöffnung und Wundkanal waren frei von Eiter. In der Lamina cribrosa ein isolierter Sprung und von hier ausgehend eine eitrige Basalmeningitis.

Die von einzelnen Autoren erwähnten Quetschungsherde über den frakturierten Stellen werden, wenigstens wenn sie sich am Stirnhirn befinden, bei der relativ geringen funktionellen Dignität desselben wohl selten klinische Erscheinungen machen.

Zum Schlusse spreche ich Herrn Prof. A. Köhler für die Anregung zu dieser Arbeit, ihm und Herrn Geheimrat Prof. Dr. Hildebrand für die liebenswürdige Ueberlassung je eines Falles meinen verbindlichsten Dank aus.

Literatur.

v. Bergmann, Die Lehre von den Kopfverletzungen. Deutsche Chir. 1880.
Berlin, Ueber die Ursache der Sehstörungen nach Verletzungen des Schädels durch stumpfe Gewalt. Bericht über die 12. Versammlung der ophthalmologischen Gesellschaft in Heidelberg. 1879.
Bezold, Handb. d. Ohrenheilk. von Schwartze. 1892.
Brandes, Kurze Bemerkungen zu den Wundverhältnissen bei Schädelschüssen. Münchener med. Wochenschr. 1916. S. 767 u. 844.

Coenen, Weil, Brandes, Haucken, Kilimbaris, Erfahrungen aus dem Balkankrieg 1912/13. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 91 S. 127.
Ehrhardt, Schädelchirurgie im Felde. Deutsche med. Wochenschr. 1914.
Exner, Kriegschirurgie 1912/13. Neue deutsche Chir. 1916.
Faschingbauer u. Böhler, Ueber indirekte Frakturen der Schädelbasis. Deutsche med. Wochenschr. 1917. Nr. 16.
Fischer, Kriegschirurgie. Deutsche Chir. 1882.
Fränkel, Erfahrungen aus dem Balkankrieg. Beiträge z. klin. Chir. Bd. 91. S. 11.
Friedrich, Ibidem. S. 163.
Goldammer, Ibidem. S. 82.
Grunert, Zur Prognose der Schussverletzungen des Ohres.
Haberer, Ueber Schädelschüsse im Kriege. Beitr. z. klin. Chir. Bd. 91.
Habermann, In Schwartze's Handb. d. Ohrenheilk. 1892. S. 278.
Halter, Die Schussverletzungen im Frieden. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 81.
v. Hansemann, Eitrige Meningitis nach Kopfschuss usw. Berliner klin. Wochenschr. 1917.
Hildebrandt, Beobachtungen über Wirkung der kleinkalibrigen Geschosse usw. Arch. f. klin. Chir. Bd. 65.
Holbeck, Die Schussverletzungen des Schädels im Kriege. Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Militärsanitätswesens. Berlin 1912.
Köhler, Ueber Gaumenschüsse. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 23. — Mitteilungen aus der v. Bardeleben'schen Klinik. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 33.
Kropák, Vulnus sclopetar. oss. sphenoidalis etc. Münchener med. Wochenschr. 1917. Nr. 41.
Küll, Inaug.-Diss. Berlin 1888.
Läwen, Einige Bemerkungen über Schussverletzungen. Münchener med. Wochenschr. 1915. Nr. 17.
Pribram, Erfolge und Misserfolge bei der operativen Behandlung der Schädelschüsse. Wiener klin. Wochenschr. 1915. Nr. 38.
Risse, Inaug.-Diss. Würzburg 1878.
Roser, Arch. f. klin. Chir. Bd. 20.
Schlesinger, Die Basisfrakturen des Kopfes in ihrer forensischen Bedeutung. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. 3. Folge. 19. Suppl.-Heft.
Scholtz, Inaug.-Diss. Berlin 1891.
Schwartz, Chirurgische Krankheiten des Ohres. Deutsche Chir. 1885.
Stierlin, Schädelstreifschuss mit isolierter Basisfraktur. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 55.
Tietze, Verletzungen des Gehirns. Neue deutsche Chir. 1916.
Wadsack, Inaug.-Diss. Berlin 1891.
Westermann, Inaug.-Diss. Kiel 1901.
Wiemuth, Die Behandlung der Schussverletzungen usw. Arch. f. klin. Chir. Bd. 60. H. 2.

Lebenslauf.

Ich wurde am 29. Oktober 1892 in Gumbinnen als Sohn des damaligen Gymnasialdirektors, jetzigen Provinzial-Schulrates Georg Kanzow geboren. Meine Schulbildung erhielt ich auf dem Königl. Stifts-Gymnasium zu Zeitz, dem Königl. Dom-Gymnasium zu Magdeburg und dem Königl. Friedrichs-Gymnasium zu Kassel; an letzterem bestand ich im März 1912 die Reifeprüfung. Ich widmete mich darauf dem Studium zuerst der Naturwissenschaften, dann der Medizin in Göttingen, Halle, Berlin und Marburg und hörte Vorlesungen bei folgenden Herren, denen ich sämtlich zu grossem Dank verpflichtet bin: Abderhalden, Abelsdorff, Berthold, Bielschowsky, Brugsch, Ceelen, Czerny, Ehlers, Flügge, Franz, Greeff, Grüter, Heffter, Heymann, Jahrmärker, Jensen, Koblank, Köhler, König, Lesser, Matthes, Merkel, Oesterreich, Orth, Ostmann, Peritz, Plesch, Reschke, Riecke, Rosin, Roux, Stickel, Virchow, Voit, Wallach, Zangemeister.

Die ärztliche Vorprüfung bestand ich in Göttingen im Februar 1915. Die ärztliche Prüfung im September 1917 in Berlin.

Im Winter 1916/17 arbeitete ich auf der chirurgischen Abteilung der Krankenpflegeanstalt vom Roten Kreuz in Kassel.

Herrn Prof. Bertelsmann, meinem damaligen Chef, spreche ich für vielfache liebenswürdige Unterweisungen, die er mir hat zuteil werden lassen, auch an dieser Stelle meinen ergebensten Dank aus.

Paul Kanzow.